

Edad sexual en escolares de Cali, Colombia**Luis H. Conde, M.D.¹, Álvaro Rueda, M.D., MPH², Beatriz Gracia, ND, MPH³,
Ángela Hormaza, M.D.⁴, Juan Carlos Agudelo, M.D.⁴****RESUMEN**

Se ha observado en países de ingresos altos y medios que la edad de maduración sexual es cada vez más temprana; esto se puede explicar por el desarrollo socioeconómico, los estilos de vida de las poblaciones urbanas y la disminución de la desnutrición. En Colombia se encontró sólo un estudio donde se determinan algunos estadíos de maduración por aparición de vello pubiano mamas y genitales externos. Varias publicaciones aseguran que las edades de maduración sexual son tardías y similares en los países del tercer mundo aunque este hecho es debatible como lo indican otros estudios. Es necesario determinar la edad de la pubertad para evitar riesgos para enfermedades de transmisión sexual, embarazo y enfermedades crónicas. El propósito general del estudio fue evaluar los factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en población escolarizada y entre ellos la determinación de maduración sexual. Se realizó este estudio en Cali, Colombia, ciudad de unos dos millones de habitantes, promedio anual de temperatura de 28° C, dividida en seis estratos socioeconómicos. Se evaluaron 2821 escolares de diferentes instituciones educativas del área urbana, con representación de edad, género y estratos socioeconómicos. Los resultados indican que la edad de maduración sexual en esta población es igual a la informada en varios países de ingresos altos y medios en varios continentes. La edad promedio para las etapas de maduración de Tanner suceden a edades inferiores a las que se asignan a países del tercer mundo. Los estratos bajos tienen aún un retardo del promedio de edad alrededor de seis meses en comparación con estratos medio y alto. Además de la importancia que implica por sí mismo el desarrollo o la maduración sexual, es importante relacionarlo con otras manifestaciones tales como la velocidad de crecimiento, los cambios en masa corporal, lípidos sanguíneos y la determinación temprana de riesgos para varios tipos de problemas. La primera causa de consulta para mujeres de 11 a 14 años de Cali la conforma embarazo y parto normal.

Palabras clave: Salud del adolescente. Maduración sexual. Crecimiento.

En el proceso de crecimiento y desarrollo que se inicia con la vida y lleva a la maduración, se suceden cambios importantes con variaciones para diferentes funciones, órganos y tejidos. La pubertad representa un período de transición dentro de un proceso continuo entre la niñez y la edad adulta. No se conocen aún los mecanismos que inician este período pero está asociado con tres cambios en la unidad hipotálamo-pituitaria. Durante el período de la adolescencia hay acelera-

ción del crecimiento en talla y de los órganos sexuales, así como cambios en composición corporal y estructura ósea diferente para los géneros. Estos cambios, comunes a todos los adolescentes, también tienen diferencias según las distintas poblaciones por características genéticas o influencia del ambiente.

Después del nacimiento la regulación del crecimiento presenta diferencias considerables en cada período hasta el final de la pubertad. En cada una de

estas etapas una nutrición apropiada es un requisito para el crecimiento normal. La hormona de crecimiento, insulina, tiroxina, cortisol y esteroides sexuales juegan un papel importante en el control del crecimiento esquelético, mucho menor en estudios efectuados *in vitro* que *in vivo* sugiriendo que su efecto debe involucrar otros mecanismos. Los estudios más completos de estos factores de crecimiento se han efectuado en somatomedinas (SM) y en los factores de crecimiento (FC) que han sido aislados del plasma y que se cree median en la acción de la hormona de crecimiento. Karlberg¹ ha propuesto un sistema diferencial en tres períodos de la vida: asociados con el primer año

1. Profesor Auxiliar, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali. e-mail: lhcr1948@hotmail.com
2. Docente, Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali.
3. Profesora Titular, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali.
4. Residente, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali.

de vida con la hormona de crecimiento junto con los factores que operan en útero; en la niñez con hormona de crecimiento siempre y cuando la secreción de hormonas tiroideas sea apropiada; y durante la adolescencia con la acción conjunta de hormona de crecimiento con esteroides sexuales.

La evaluación del crecimiento y desarrollo del adolescente se basa en la determinación del grado de maduración de las gónadas y de los caracteres sexuales secundarios, además de su relación con otras variables biológicas como estatura, peso, desarrollo muscular, grasa y lípidos sanguíneos.

Hay una variación muy grande en la edad promedio de la menarca, entre 12.5 años en población de ingresos altos y 15 y más en grupos de ingresos bajos y medios. Hay varios factores que podrían estar relacionados con esta diferencia y parece ser uno de ellos el estado nutricional y el consumo de grasa desde edades tempranas. Se ha observado en humanos y animales, asociación entre indicadores de estado nutricional siendo la edad de la menarca inferior en aquellos con mejores condiciones.

En mujeres el estirón de pubertad tiene lugar entre 12 y 18 meses antes de la menarca, que ocurre entre 10 y 14 años. El crecimiento en estatura continúa hasta por 4 años. El crecimiento de los huesos pélvicos continúa entre 2 y 3 años después de que se ha detenido el crecimiento en talla. En poblaciones desnutridas la velocidad de crecimiento durante la adolescencia es más lento. La estatura corta se asocia con pelvis pequeña y esto se convierte en un factor de riesgo para el parto y puede ser la base de la talla menor que podrá esperarse de sus hijos². Este efecto intergeneracional se ha observado en modelos animales³ y observaciones en seres humanos⁴ donde las deficiencias nutricionales del feto pueden ser pasadas de

una generación a la otra de manera que parece independiente de factores sociales y genéticos.

Un factor que contribuye a la dispersión de valores de referencia es que estos se basan en estudios transversales y no longitudinales. Otro es la utilización de la edad cronológica. De hecho, la maduración está en correlación más estrecha con la edad ósea que refleja el "estado hormonal del individuo".

La escala desarrollada por Tanner^{5,6}, basada en características del vello pubiano y senos en mujeres y vello pubiano y genitales externos en hombres, divide en 5 las etapas de maduración sexual. Estas etapas, en el varón, tienen una duración media de (genital2 a genital5) de 3.1 años (95% de la población), con valores extremos de 1.9 a 4.7 años. En la mujer no es infrecuente que la fase mama4 (M4) persista bastante tiempo y la fase M5 se alcance sólo en ocasión del primer embarazo. El intervalo M2 a M4 tiene una duración de 1.8 años, con valores extremos de 0.7 y 3.6 años. La menarquia hace su aparición en la fase M4, por término medio, dos años después del comienzo de la pubertad. La evolución del vello pubiano es más rápida. Entre pubiano2 y pubiano5, transcurren 1.6 y 2.5 años en el varón y la mujer respectivamente.

El primer signo de pubertad en varones, es el aumento del volumen testicular que se inicia a la edad de 11.6 años, seguido de la aceleración de la velocidad de crecimiento para alcanzar su máximo dos años después, hacia los 14 años. El aumento del tamaño del pene (G3) se inicia alrededor de los 13 años, seguido de la aparición del vello pubiano (P2). En la mujer se inicia el desarrollo de las mamas (M2) a los 11 años, seguido a los seis meses del comienzo del vello pubiano (P2); al año el pico de crecimiento en estatura y a los dos años las primeras reglas.

La evaluación de los cambios por

edad de la aparición de las características sexuales secundarias han sido objeto de numerosas investigaciones en el mundo. En Colombia se estudiaron sólo con las etapas de aparición de vello pubiano, genitales externos en hombres y mama en mujeres⁷. Esta investigación en población escolar en edad comprendida entre 6 y 18 años, da la oportunidad de comparar los resultados con los obtenidos en otros estudios y tener una base para programas oportunos que eviten la aparición de embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio, descriptivo transversal, parte de uno más amplio en el que se investigaron antropometría, bioquímica sanguínea, capacidad física de trabajo, salud oral y dieta a una muestra de la población escolarizada de Cali. La muestra, multietápica, partiendo de estrato hasta grado escolar, consideró como factores de estratificación edad (6 a 18 años), estrato socioeconómico (tres estratos: bajo correspondiente a 1 y 2, medio a 3 y 4 y alto a 5 y 6), grado escolar (grado primero hasta grado once) y género con un total de 2.807 estudiantes, 1.402 hombres y 1.405 mujeres.

Se practicó examen físico a todos los sujetos para determinación de peso, talla, pliegues cutáneos, presión arterial y los indicadores de maduración sexual de acuerdo con la escala de Tanner. En hombres se examinó pene, escroto, testículos, vello pubiano y axilar, cambio de voz y ginecomastia. En las mujeres desarrollo mamario, vello pubiano y axilar y edad de la menarquia. Tensión arterial en ambos brazos; se registró en el protocolo la evaluación clínica directa de los caracteres sexuales secundarios, en las niñas por la médica residente y en los niños por médicos del mismo

sexo, lo cual permitió buena aceptación al examen.

En hombres se determinó la etapa de desarrollo genital por:

- a. Volumen testicular (medidas de los ejes mayor y menor y comparación con modelos calibrados de volumen determinado con el orquidómetro de Prader), longitud testicular y desarrollo del pene y escroto en cinco fases (G): G1 volumen testicular menor de 1.5 ml prepuber. G2 volumen testicular de 1.6 a 6 ml pene de dimensión infantil, textura del escroto (arrugada) y aumento de capacidad. G3 volumen testicular de 6 a 12 ml y un incremento de la longitud del pene. G4 volumen testicular 12 a 20 ml aumento de circunferencia y longitud del pene y escroto más grande y oscuro; G5 volumen testicular mayor de 20 ml estado adulto.
- b. Vello pubiano (P): P1 ausencia de vello o presencia de vello no pigmentado. P2 aparición de algunos pelos ligeramente pigmentados. P3 vellosidad más densa, rizada y pigmentada. P5 es la del estado adulto iniciando extensión del vello hacia el ombligo.
- c. Vellosidad axilar (A): Tres fases, A1 ausente; A2 incipiente; A3: adulta.
- d. Cambio de voz, ginecomastia o "pedrilla".

En mujeres se determinó la etapa de desarrollo genital por:

- a. Desarrollo de la mama (M): M1 infantil sin tejido glandular. M2 brote o botón mamario, pequeña cantidad de tejido mamario, ampliación de areóla. M3 desarrollo franco de la glándula. M4 turgencia en el pezón, que hace relieve y se proyecta, de perfil, con respecto al contorno de la mama. M5 estado adulto.
- b. Vellosidad pubiana: En cinco fases, idénticas a las del varón, con la diferencia que no se extiende hacia

el ombligo la fase adulta, presenta un aspecto triangular y no romboidal.

- c. La menarquia se presenta en general en la fase M4 y puede estar separada por un plazo de varios meses de las menstruaciones siguientes; en general, deben transcurrir uno o dos años antes de que aparezcan los ciclos regulares y ovulatorios.

RESULTADOS

Aunque en los primeros años de estudio el porcentaje de matriculados supera 90% de los niños en edad escolar, es sabido que a medida que aumenta la edad esta proporción disminuye, por tanto se debe tener reservas al extrapolar los resultados de este estudio a toda la población de Cali, de las mismas edades. La muestra después de limpieza (Cuadro 1) es total de 2.649.

Al unir los puntos que representan la media aritmética de la estatura por años de edad (Gráfica 1 y Cuadro 1) se obtiene la tendencia aparente del crecimiento en hombres y mujeres de los 7 a los 18 años. Hay un aumento anual de talla similar para los dos géneros hasta los 10 años cuando se hace mayor en las

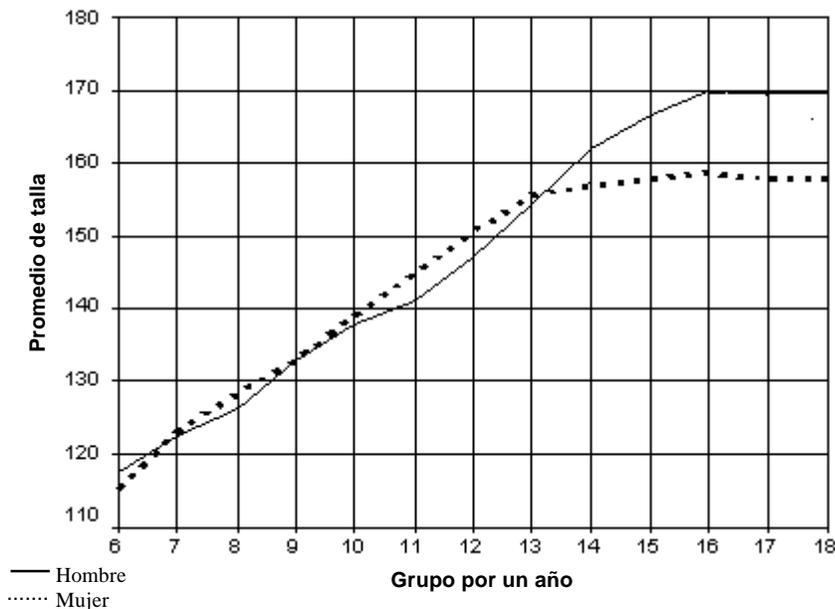
mujeres hasta los 13 años cuando se detiene. El crecimiento continúa en hombres hasta los 16 años con una ganancia en centímetros entre los 13 y 16 años de 23.7 cm mientras que para las mujeres es de 8.3 cm. A partir de los 16 años ya no hay crecimiento de talla en ninguno de los géneros. Se observan curvas similares en peso y talla. El promedio del índice de masa corporal es superior en mujeres a partir de los 11 años.

La velocidad, aparente por no ser un estudio de cohorte, en los niños tiene un promedio de 4 cm por año hasta los 11 años cuando se presenta una aceleración para alcanzar 7.35 cm año a los 14, disminuye a 3.1 y a 0.4 cm en la fase final. Las niñas tienen una velocidad similar hasta los 8 años cuando se acelera para alcanzar 6.5 cm año y disminuye a 0.4 a los 16 años. La máxima aceleración coincide con la menarquia en niñas.

La longitud testicular promedio fue de 2.4 cm a los 10 años, 2.6 cm a los 11 años; 3.5 cm y 3.8 cm a los 13 y 14 años y 4.8 cm en la pubertad consolidada. El aumento se inicia a los 9 años, con longitudes superiores de 2 cm. Este parámetro tiene mucha importancia en la medida que lo comparamos con otras

Cuadro 1
Distribución por edad y sexo de los estudiantes encuestados

Edad años	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	Nº	%	Nº	%
7	84	6.3	78	5.7	162	6.0
8	73	5.5	85	6.3	158	5.9
9	111	8.3	107	7.9	218	8.1
10	95	7.1	106	7.8	201	7.5
11	109	8.2	108	7.9	217	8.1
12	153	11.5	162	11.9	315	11.7
13	129	9.7	167	12.3	296	11.0
14	138	10.3	127	9.3	265	9.8
15	131	9.8	116	8.5	247	9.2
16	130	9.7	151	11.1	281	10.4
17	128	9.6	115	8.5	243	9.0
18	54	4.0	37	2.7	91	3.4
	1.335	100.0	1.359	100.0	2.694	100.0



Gráfica 1. Talla por edad y género

Cuadro 2
Promedios de edad e intervalos de confianza de 95% para
Tanner 2-5 de tamaño testicular y pene

	Tamaño de los testículos			Tamaño del pene		
	edad media	mínima	máxima	edad media	mínima	máxima
G2	11.96	9.55	14.38204	12.26	9.86	14.66
G3	14.02	11.66	16.37641	13.99	11.72	16.26
G4	15.91	13.11	18.70718	16.09	13.50	18.68
G5	16.90	14.74	19.05376	16.96	14.83	19.10

variables analizadas, como vello púbico, tamaño del pene y estirón puberal.

Un volumen mayor de 6 ml se encontró a los 12 años; 10 ml a los 13 años; 15.8 ml y 17.9 ml a los 15 y 16 años. A final, gónadas maduras, se encontraron valores de 20 ml o más para los 18 años. El aumento de volumen se inicia en forma moderada entre los 9 y 10 años, cuando comienza un incremento entre los 11 y los 12 años que continúa con mayor velocidad hasta los 17 años, cuando se presenta desaceleración.

Entre los 8 y 12 años de edad se encontraron 232 niños con “genitales infantiles”, testículo menor de 2.5cm y volumen inferior a 8 ml. Se encontraron en G2, 32% a los 12 años, 28% a los

11 años. En G3, 31% con 14 años y 30% de 13 años. En G4, 27% de 15 años, 15% de 14 y 41% entre 16 y 17. En G5, 24% a los 16 años y 36% a los 17 (Cuadro 2). El tamaño del pene es un parámetro difícil de analizar. Está muy relacionado con aspectos raciales y en los estratos 1 y 2 hay una proporción alta de raza negra. Del total de niños, 97% de 12 años o menos se encontraron en G1. En G2 39% de 12 años, y 21% a los 13. Se encontraron 7% de 9 años y 7% de 14. En G3 33% a los 13 años y 30% a los 14. En G4, 27% a los 15 años, 25% a los 16 y 25% a los 17 años. En G5 37% a los 17, 23% a los 16 y 20% a los 18 años.

Del total de niños, 39% menores de 12 años no tenían vello pubiano. En P2

se encontró 40% a los 13 años y 34.7% a los 12. En P3 60.5% entre 13 y 14 años. En P4 51% en las edades de 15 a 16 años. En P5 62% entre 16 y 17 años; 81% de jóvenes de este grupo eran mayores de 16 años pudiendo denominarse “como pubertad consolidada”.

Se encontró vello axilar nulo en 52% de los casos, la mayoría menores de 12 años. Con vello escaso 74% con edad superior a 14 años. Vello moderado en 50% a los 15 y 16 y 29% a los 17 y 18 años. Vello abundante en 39% a los 17 años de edad. Es evidente que los aspectos relacionados con el vello corporal y axilar esta influido por factores genéticos y étnicos. En cuanto al vello axilar habitualmente su desarrollo es concomitante con las otras fases del desarrollo genital, G3, G4, G5. En los estratos 1, 2 y 3 se encontró un grupo importante de jóvenes de sexo masculino que se rasura rutinariamente las axilas (Cuadro 3).

Por características de vello pubiano, longitud y volumen testicular se definen los diferentes estados de maduración: estado 2 se alcanza a los 13.1 años ± 1 , estado 3 a los 14.4 años ± 1.23 , estado 4 a los 15.8 años ± 1.33 y estado 5 a los 16.9 años ± 1.07 . Aparentemente el crecimiento testicular es más sensible en la determinación del inicio de la pubertad y estos cambios anteceden al desarrollo del vello pubiano. A los 16 años 100% afirmaban haber tenido ya un cambio de voz. La mayor frecuencia, 35.17% se presentó a los 13 años, 22.4% a los 12, 24.5% a 14. El promedio de edad para cambio de voz a los 15.3 años.

En los estudios realizados sobre desarrollo puberal los autores le dan muy poca importancia a la presencia de la ginecomastia o “piedrilla” aunque es una causa de consulta o preocupación relativamente frecuente. Se hizo la pregunta directa sobre si se había tenido la presencia de “piedrilla o tetillas gran-

Cuadro 3
Vello pubiano y axilar en hombres.
Promedio de edad y límites de confianza 0.05

	Vello pubiano			
	Edad media	D.E.	mínimo	máximo
P2	13.09	13.09	11.15	15.03
P3	14.22	14.22	11.94	16.49
P4	15.85	15.85	13.19	18.51
P5	16.95	16.95	14.86	19.04

	Vello axilar			
	Edad media	D. E.	mínimo	máximo
Nulo	11.40	3.50	7.0	18.7
Escaso	14.90	2.20	11.5	18.0
Moderado	16.09	1.30	12.3	18.9
Abundante	16.83	1.19	13.9	18.9

Cuadro 4
Estadios de mama, vello pubiano y axilar.
Promedio de edad y límite de confianza 0.05

	Edad media	Vello pubiano	
		mínimo	máximo
P2	11.37	8.608512	14.13149
P3	13.05	10.15659	15.94841
P4	14.92	11.46073	18.38025
P5	15.88	12.92554	18.83916

	Edad media	Vello axilar	
		mínimo	máximo
Nulo	10.55	8.56	13.24
Escaso	13.53	9.98	14.89
Moderado	15.05	13.01	16.80
Abundante	16.36	14.12	17.21

	Edad media	Tamaño mama	
		mínimo	máximo
M2	11.01	8.34	13.69
M3	12.51	9.74	15.28
M4	14.61	11.41	17.81
M5	15.86	12.73	18.98

des". Se había presentado en 42.5% de los estudiantes; 85% de los casos la presentó entre los 12 y 14 años y el resto después de esta edad, con un promedio de edad a los 15.6 años.

El tamaño del pene a los 9 y 10 años tenía un promedio de 1.28 en estrato socioeconómico (ESE) bajo superior al de los demás. El tamaño testicular con promedio de 1.13 en el ESE alto 3 inferior a ESE bajo y medio. No hubo diferencias en vello pubiano. Entre los 11 y 12 años el tamaño del pene es

menor en el ESE1 que en 2 y 3 con 1.56 cm y el tamaño testicular mayor en ESE3 con 2.18 cm. Entre los 13 y 14 años, pene, testículo y vello púbico, el ESE3, con promedios de 3.24, 3.45 y 3.17 superiores a los otros estratos. Entre los 15 y 16 años se encontró notoria diferencia para tamaño testicular y vello púbico en el ESE3, con promedios de 4.2 y 4.4 superiores a los demás. Entre los 17 y 18 años no se encontraron diferencias entre los tres estratos.

En mujeres el desarrollo del vello

pubiano se encontró P1 en 77% de 10 años y menos; P2 en 16% a los 9 años, 25% a los 10 y 55.5% entre 11 y 12 años. P3 28.5% a los 12 y 28% a los 13 años. En P4 22.4% a los 13 años, 17% a los 14, 16% a los 15, y 18% a los 16 años; 73% apareció entre 13 y 16 años. En P5 34% entre 14 y 15 años, 45% a los 16 y 20% a los 17. Aparece una concordancia notable entre el desarrollo del vello pubiano femenino, en los estadíos P3, P4 y P5 y la condición de escaso, moderado y abundante, con el desarrollo de vello axilar (Cuadro 4).

En el estadio 2 (S2) de mama se encontró 20% a los 9 años, 28.3% a los 10, 26.4% a los 11, 18% a los 12 años. Una pubertad tardía se observó en 3.2% y con el inicio temprano se encontró en 2.5% de los casos de 8 años o menos. El S3 se presentó en 2.6% en menores de 9 años, 10.6% a los 10, 20.5% a los 11, 33.1% a los 12, 18.5% a los 13, 9.3% a los 14 y 3.9% después de los 15. El S4 se presentó en 24.5% a los 13 años y 19% a los 14. En estadio 5 ó S5 57% lo presentó entre 16 y 17 años.

El análisis comparativo en mujeres de estadio 2 (P2) comparando mamas y vello púbico, demostró en promedio para las dos situaciones de 11.3 años con una desviación estándar de 1.3, un rango que correspondía entre 11 y 11.6 años con un índice de confianza de 95%.

Por entrevista directa con cada una de las niñas de la muestra, se encontró edad promedio de menarca a los 12 años; 24.6% se presentó a los 11, 33.6% a los 12 y 21% a los 13. La menor edad a los 8 y la máxima a los 16. Entre los 11, 12 y 13 años 80% de las niñas habían iniciado su menarquia. Hay diferencia entre promedio de edad de menarquia entre el ESE1 y los ESE2 y 3 (Cuadros 5 y 6).

El promedio del tamaño mamario en el grupo de 11 a 12 años fue 3.2 en el ESE2 superior de los otros dos niveles.

El vello púbico con un promedio de 2.1 en el NSE 1, inferior a los otros 2. La menarquia se presentó en promedio a los 11.7 años para el NSE 1, inicio más tardío en otros ESE. En el grupo de 13 a 14 años para las mismas variables se encontraron promedios para el NSE 1 de 3.9 y 3.6, inferiores en cuanto a mama y vello púbico y un promedio de 12 años en ESE 1 para la menarquia, superior a los otros dos niveles. En el grupo de los 15 a 16 años hay una ligera predominancia en el ESE 2 en vello púbico. La edad de la menarquia en el ESE 1 de 12.5 superior a los otros dos niveles. En todos los grupos de edad la menarquia se presenta en edades mayores en el ESE 1.

El resumen para la población total estudiada (Cuadro 6) se indican edades para las variables de maduración similares a las encontradas en otros países de ingresos medios y altos.

DISCUSIÓN

Existe poca información en el país sobre la edad de la maduración sexual y se han aceptado juicios sólo por la ubicación de Colombia como del Tercer Mundo. La determinación de las etapas de aparición de vello pubiano en una muestra de población escolarizada en 8 ciudades en 1992 y la aceleración aparente de talla parecen indicar que la edad de la maduración sexual es menor en el presente estudio. Algunos indicadores indirectos de la edad temprana de maduración se encuentra en informes de causa de consulta donde en Cali, la primera causa para mujeres de 11 a 14 años es embarazo y parto normal y a nivel nacional 60% de los embarazos ocurren en menores de 20 años. En los últimos 50 años la estructura de población por ubicación urbana-rural ha cambiado radicalmente y con ello la dieta y los estilos de vida.

Hay alguna evidencia que sugiere

Cuadro 5
Distribución de edad de menarquia por ESE

	ESE1	ESE2	ESE3	Total
Media	12.5	11.7	11.9	12.0
Desviación estándar	1.3	1.2	1.1	1.3
Mediana	12.0	12.0	12.0	12.0
Moda	12.4	11.7	11.9	12.0
Máximo	16.0	15.0	15.0	16.0
Mínimo	9.0	8.0	8.0	8.0
N	266	209	229	704

Cuadro 6
Desarrollo puberal en niños y niñas para la población de Cali.
Escolares entre 6 y 18 años, 1999

	Hombres		Mujeres	
	Media	DE	Media	DE
Desarrollo mamario	-	-	11.01	1.37
Crecimiento testículo	11.96	1.23	-	-
Desarrollo vello pubiano	13.08	0.97	11.31	1.30
Pico velocidad de crecimiento	14.00	-	11.00	-
Menarquia	-	-	12.05	1.25
Vello pubiano adulto	16.9	1.07	15.80	1.50
Mama tipo adulto	-	-	15.85	1.59

que el estado nutricional y la ingesta elevada de grasas en la niñez está asociada con pubertad más temprana. La dieta de los escolares de Cali contiene 30% de la energía en grasas sin distinción del estrato. Igual se observó en escolares de primer año, urbano y rural, en 6 municipios del departamento del Valle. Este hecho podría explicar la presentación de menarca en una edad muy similar a la informada para países de ingresos altos⁸. La mayoría de las manifestaciones de maduración en hombres y mujeres aparecen alrededor de 6 meses más tarde en el ESE bajo.

Los resultados obtenidos no presentan grandes diferencias comparados con otros estudios en Inglaterra^{9,10}, en Cuba¹¹, en Brasil¹². En el estudio de escolares en 8 ciudades en Colombia¹³ donde los estadíos 2, 3 y 4 de aparición de vello pubiano, de genitales externos en hombres y de mama en mujeres aparecen un año más tarde que en este estudio. La velocidad relativa del estirón de pubertad es también más tardía.

La metodología utilizada no permite evaluar con seguridad los cambios que se presentarían en una cohorte; sólo permite hacer cortes transversales de diferentes cohortes de edades y asumir que las diferencias de un año a otro se presentarían de la misma forma en un seguimiento longitudinal.

Además de la variación normal de persona a persona, se puso en evidencia la variación según condiciones socioeconómicas, probablemente por las condiciones de nutrición, como lo señala la menor estatura en los estratos socioeconómicos bajos. La mayoría de las variables examinadas muestra diferencias significantes pero de pequeña magnitud entre los tres estratos, siendo más tardías en el ESE bajo tal como se informa en la literatura. El vello pubiano y la edad de la menarquia es más tardía en ESE bajo.

En los hombres hay diferencias en las etapas de la maduración después de los 13 años. El crecimiento testicular es el parámetro más significativo que da

inicio al desarrollo puberal de los jóvenes; se considera que cuando llega a los 2.5 cm y un volumen testicular de 6 a 8 ml, corresponde al inicio de la pubertad. Otros autores hablan de 2.1 cm y 4 ml. El volumen y tamaño testicular es mayor en los casos de ESE alto y medio que en el bajo.

Los diferentes estadios de Tanner para la maduración de las mamas muestran edades diferentes a las informadas en Inglaterra, Cuba y São Paulo. En el tamaño de la mama inciden algunos otros aspectos, diferentes a la simple maduración sexual tales como etnia, factores genéticos o familiares y factores nutricionales. El promedio de tamaño mamario, entre 11 y 12 años, es ligeramente superior en ESE medio que en los otros dos pero debe tenerse en cuenta que el nivel medio tiene mayor IMC y porcentaje de grasa corporal que el ESE bajo y alto y esto podría explicar la presentación ligeramente más temprana en el ESE medio (Gráfica 1).

El vello pubiano es más tardío en ESE bajo. La aparición de la menarquia más tardía en ESE bajo (12.3 años) que en el medio y alto. Es más temprana en el ESE medio (11.8), que en el alto (11.9) (Tukey <0.05). En cuanto a la menarquia se encontró un promedio de 12.2 años para el NSE bajo, siendo mayor en los otros dos (2 y 3) 11.8 y 11.9.

En el grupo de 13 a 14 años para las mismas variables analizadas se encontraron promedios para el NSE 1 de 3.9 y 3.6, cifras inferiores en cuanto mama y vello púbico. En el grupo de los 15 a 16 años hay una ligera predominancia en cuanto al NSE 2 en relación con el vello púbico; en cuanto a la menarquia en el NSE 1 con un promedio 12.5 sigue siendo muy por encima que los otros dos niveles. En este y todos los grupos anteriores la menarquia ha mantenido promedios de edad mayores en el NSE bajo.

Los hallazgos son similares a los informados por Marshall y Tanner¹³ para menarquia en relación con el crecimiento de mamas, que se presenta en 62% de los casos en el estadio IV, 26% en el estadio III, y 10% en el estadio V⁴. Otros autores informan estadios diferentes, en estadio IV¹⁴, estadio IV y V¹⁵. El estirón puberal en mujeres entre 30% y 40% se inicia en el estadio II de mamas; 60% y 50% en el III y en 10% en el IV. Es poco frecuente que una niña tenga menstruación sin hacer el pico de máxima velocidad de crecimiento en la pubertad (VCP). En muchachos se presenta mucha variación pero la VCP generalmente sucede cuando el testículo mide en promedio 10.5 ml, estadio IV similar a los hallazgos del estudio.

Los resultados del estudio indican que el promedio de la población escolarizada de Cali presenta poca diferencia en edad de maduración sexual con poblaciones de países de altos ingresos y que posiblemente esta edad es menor ahora que en 1992. Hay diferencias por ESE siendo ligeramente más temprana la maduración en los estratos altos que en los bajos. Estos cambios trascienden en la problemática de salud de este grupo que representa aproximadamente a 20% del total de la población. Produce un riesgo potencial para las enfermedades propias de este grupo y con una raíz de tipo biopsicosocial y son en este momento prevalentes en Colombia.

Se trata pues de un evidente cambio somático, que no corresponde a su desarrollo psicosocial; son niños que no han adquirido autonomía ni responsabilidad, sin autocontrol o autocuidado, atemporales, además se carece de una identidad en esta etapa infantil. Así, se encuentran cuerpos maduros con psiquis de niños, con un entorno social poco comprometido frente a la educación sexual, esperando los padres o

familiares que sea el colegio o la escuela la responsable de estos aspectos. Hoy 60% de los embarazos en Colombia tienen lugar en mujeres menores de 20 años, la mayoría no deseados. Esta situación es un gran riesgo para aumentar las tasas de morbimortalidad, embarazos y sus implicaciones biopsicosociales, autoestima, identidad, autonomía, derechos sexuales, paternidad, maternidad y sus complicaciones, ETS, VIH, prostitución, depresión, ansiedad, suicidio, adicciones o consumo de sustancias, trastornos de identidad o adaptación, comportamientos, estilos de vida, violencia social, pública, callejera, doméstica, narcotráfico, violencia política, institucional y abuso sexual. No se pretende responsabilizar a la pubertad temprana de todas las situaciones o enfermedades mencionadas pero la sociedad debe estar conciente para educar oportunamente sobre la responsabilidad personal de la maduración.

SUMMARY

Age of sexual maturation is decreasing in middle and high income countries apparently by social and economic development, life styles and decrease prevalence of malnutrition. Only one study was found where maturation stages based on pubic hair, breast and external genitalia in school children in eight cities. Several publications consider that late sexual maturation is the rule in third world countries but this seem to be debatable as a number of studies in third world countries in different continents indicate. It is necessary to determine age of puberty to avoid risk for unwanted pregnancy, sexually transmitted and chronic diseases. The general purpose of the study was to evaluate the presence of factor that could represent risk for chronic diseases of older ages in school registered children. The study took pla-

ce in of Cali, city of 2'000.000 inhabitants, mean annual temperature of 28° C divided in six socioeconomic strata. 2821 school children representing gender, age and socioeconomic strata were examined. Results indicate that the age of sexual maturation is similar to that reported in high and middle income countries world wide. Mean age for Tanner maturation scale is lower than that assigned to "third world countries". There is a delay of 6 months in low income groups when compared with middle and high. Besides the intrinsic importance of sexual maturation it is important to relate it to growth changes in body mass, blood lipids and its association with health risks during the life cycle. The first cause of demand for health care for girls 11 to 14 years of age in Cali is normal pregnancy and delivery.

Key words: Adolescence Health.
Sexual maturation. Growth.

REFERENCIAS

1. Karlberg P, Taranger J. Physical growth from birth to 16 years and longitudinal outcome of the study during the same age period. *Acta Paediatr* 1976; 258 Suppl: 7-76.
2. Joint WHO/FAO Expert Consultation. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Geneva: Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO TRS 916; 2003.
3. Hoet J. The role of fetal and infant growth and nutrition in the causality of diabetes and cardiovascular disease in later life. *SCN News* 1997; 14:10-13.
4. Moerman ML. Growth of the birth canal in adolescent girls. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143: 528-532.
5. Tanner JM. *Growth at adolescence*. Londres: Oxford Blackwell; 1962.
6. Marshall WA. Puberty. In Falkner A, Tanner JM (editors). *Human growth*. Volumen 2. New York: Plenum Press; 1978. p. 141-148.
7. Mora JO, Rey T, Peña MC. *Evaluación del crecimiento y del estado nutricional en la población escolar urbana*. Bogotá: ICBF, Ministerio de Salud; 1994.
8. Becker S. The determinants of adolescent fertility with special reference to biological variables. In: Gray R (ed.). *Biomedical and demographic determinants of reproduction*. Oxford: Clarendon Press; 1993.
9. Marshall WA, Tanner JM. Variation in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970; 44: 13-23.
10. Marshall WA, Tanner JM. Variation in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969; 45: 291-303.
11. Jordan J. Crecimiento y desarrollo del adolescente: Estudio nacional de Cuba. En: *La Salud del Adolescente en las Américas*. Publicación Científica 489. Washington: Oficina Panamericana de la Salud; 1985. p. 235-247.
12. Maecha SM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. *Rev Bras Ciencia e Movimento* 1991; 5: 18-35.
13. Mora JO, Rey T, Peña MC. *Evaluación del crecimiento y del estado nutricional en la población escolar urbana*. Bogotá: ICBF, Ministerio de Salud; 1994.
14. Malina RM. Delayed age of menarche of athletes. *JAMA* 1982; 247: 3312-3313.
15. Plowman SA. Maturation and exercise training in childhood. *Science* 1989; 1: 303-312.